

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-319431

(43)Date of publication of application : 10.11.1992

(51)Int.Cl.

B32B 15/01  
B23K 20/00  
B23K 20/00

(21)Application number : 03-087952

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 19.04.1991

(72)Inventor : ISHII YOSHIO

USUDA MATSUO

EJIMA MIZUO

KADOWAKI NOBUO

(54) STEEL SHEET-CLAD ALUMINUM SHEET FOR AUTOMOBILE, BEING LIGHTWEIGHT AND HAVING EXCELLENT MACHINABILITY, AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide steel sheet-clad aluminum sheets for automobiles, which enable the weight of materials to be reduced, and which have excellent machinability, in relation to reducing the weight of an automobile body.

CONSTITUTION: Skin materials are made of low carbon steel sheets 1, 2, and a core material is formed of an aluminum sheet, or of an aluminum alloy sheet 3. Each of said skin materials is laminated on each side or the core material with resin adhesives 4, 5 interposed therebetween to form a steel sheet-clad aluminum sheet.

The shear strength of the steel sheet-clad aluminum sheet is made not less than 10N/mm<sup>2</sup>, and the ratio of sheet thickness (steel sheet/ aluminum sheet) of the skin material to the core material is set in the range of 0.3 to 5.2, whereby a steel sheet-clad aluminum sheet being light in weight and having excellent machinability can be manufactured.



### LEGAL STATUS

DERWENT-ACC-NO: 1992-421736

DERWENT-WEEK: 199251

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Light steel sheet clad aluminium@ thin plate for car -  
comprises low carbon content steel sheet surface material  
laminated to aluminium@ sheet with adhesive resin

PATENT-ASSIGNEE: NIPPON STEEL CORP[YAWA]

PRIORITY-DATA: 1991JP-0087952 (April 19, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 04319431 A	November 10, 1992	N/A	005	B32B 015/01

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 04319431A	N/A	1991JP-0087952	April 19, 1991

INT-CL (IPC): B23K020/00, B32B015/01

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 04319431A

BASIC-ABSTRACT:

The surface material is low carbon content steel sheet. The core is aluminium sheet or aluminium alloy sheet. These sheets are laminated with resin adhesive. The ratio of thickness of steel sheet and aluminium sheet (steel sheet/aluminium sheet) = 0.3-5.2.

USE/ADVANTAGE - It is light, and has workability, easy chemical treating and weldability.

In an example, the laminate is heat compressed by pressure roll to give the steel clad aluminium sheet with 10 N/mm<sup>2</sup> or more of shear strength. When 0.2 mm thick steel sheets and 0.2 mm thick aluminium sheet are used, the clad plate becomes lighter by about 21%. When thicker sheets are used as surface material and core material, the ratio of lightness increases (around 40%). The adhesive is thermosetting resin adhesive, thermoplastic resin adhesive or their composite. The adhesive gives shear strength and increases workability at moulding by its adhesive strength. The clad plate is moulded into the car parts by using the ordinary prodn. facilities.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/2

PAT-NO: JP404319431A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04319431 A

TITLE: STEEL SHEET-CLAD ALUMINUM SHEET FOR AUTOMOBILE, BEING  
LIGHTWEIGHT AND HAVING EXCELLENT MACHINABILITY, AND  
MANUFACTURE THEREOF

PUBN-DATE: November 10, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHII, YOSHIO

USUDA, MATSUO

EJIMA, MIZUO

KADOWAKI, NOBUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NIPPON STEEL CORP

N/A

APPL-NO: JP03087952

APPL-DATE: April 19, 1991

INT-CL (IPC): B32B015/01, B23K020/00 , B23K020/00

US-CL-CURRENT: 428/458

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide steel sheet-clad aluminum sheets for automobiles, which enable the weight of materials to be reduced, and which have excellent machinability, in relation to reducing the weight of an automobile body.

CONSTITUTION: Skin materials are made of low carbon steel sheets 1, 2, and a core material is formed of an aluminum sheet, or of an aluminum alloy sheet 3. Each of said skin materials is laminated on each side of the core material with resin adhesives 4, 5 interposed therebetween to form a steel sheet-clad aluminum sheet. The shear strength of the steel sheet-clad aluminum sheet is made not less than 10N/mm<sup>2</sup>, and the ratio of sheet thickness (steel sheet/ aluminum sheet) of the skin material to the core material is set in the range of 0.3 to 5.2, whereby a steel sheet-clad aluminum sheet being light in

weight and having excellent machinability can be manufactured.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-319431

(43) 公開日 平成4年(1992)11月10日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 15/01		B 7148-4F		
B 2 3 K 20/00	3 4 0	8823-4E		
	3 6 0	A 8823-4E		
		B 8823-4E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-87952

(22) 出願日 平成3年(1991)4月19日

(71) 出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72) 発明者 石井 良男

千葉県君津市君津1番地 新日本製鐵株式会社君津製鐵所内

(72) 発明者 白田 松男

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社中央研究本部内

(72) 発明者 江嶋 瑞男

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社中央研究本部内

(74) 代理人 弁理士 三浦 祐治

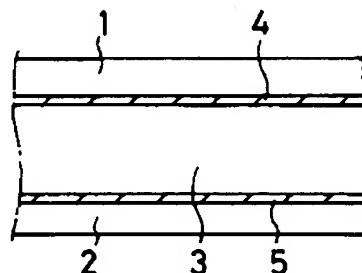
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軽量で加工性の優れた自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム薄板およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 本発明は自動車車体の軽量化に際し、材料重量の軽減ができるとともに、加工性に優れた自動車用クラッド鋼板を提供する。

【構成】 表皮材が低炭素薄鋼板で芯材をアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板とし、該表皮材と芯材の間に樹脂系接着剤を介在せしめたクラッド鋼板にあって、該クラッド鋼板のせん断強度を  $10\text{ N/mm}^2$  以上とするとともに、表皮材と芯材の板厚比 (鋼板/アルミニウム) を  $0.3 \sim 5.2$  とすることにより軽量で加工性に優れたものができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】表皮材が低炭素薄鋼板で芯材をアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板とし、該薄鋼板とアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板との間に樹脂系接着剤を介在せしめたクラッド鋼板にあって、該クラッド鋼板の薄鋼板とアルミニウム板もしくはアルミニウム合金薄板との板厚比(薄鋼板/アルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板)を0.3～5.2としたことを特徴とする軽量で加工性の優れた自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム薄板もしくは薄鋼板クラッドアルミニウム合金薄板。

【請求項2】低炭素薄鋼板もしくはアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板の片面あるいは両面に樹脂系接着剤を付着し、積層したのち加熱圧着し、そのせん断強度を10N/mm<sup>2</sup>以上とすることを特徴とする加工性に優れた自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム薄板もしくは薄鋼板クラッドアルミニウム合金薄板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の外板、内板および足廻り部品等に用いられるクラッドアルミニウム薄板もしくは薄鋼板クラッドアルミニウム合金薄板(以下薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板と略記する)およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】地球規模の環境保護の一環として、自動車の燃費が大きな問題となっている。例えば米国では、いわゆるCAFE(Corporate Average Fuel Economy)問題として大きくクローズアップされている。そのため自動車車体の大幅な軽量化が必要とされるが、これに対する取り組みとして、軽量化材料の採用、中でも従来の薄鋼板に替わるアルミニウム薄板あるいはアルミニウム合金薄板の採用が進もうとしている。その一方で自動車の生産性向上の目的から、自動車の外板および内板を中心として高度の加工性が要求されている状況である。しかしながらアルミニウムは、軟らかいにも拘らず成形加工性が鋼板に比して劣る、連続溶接時にAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が生じて溶接チップを劣化させる、さらには軟らかい故に取扱い疵が生じ易い等々、生産技術上の多くの欠点を有し、アルミニウムの採用は大幅な経済的な非効率を覚悟せざるを得ない状況である。

【0003】なお、本発明と関連の従来技術としてアルミニウムと鉄の積層物に関する技術は多い。例えば、芯材を薄鋼板として、アルミニウムを片面または両面表皮としているものに特開昭56-93854号公報、特開昭56-165580号公報があるが、これらは絞り性を高めるために圧延後の焼鈍条件により製造するものであるとともに、自動車用としての用途には何等言及しておらず、本発明とは異なる。また芯材をアルミニウム合

金として表皮をステンレス鋼としたものが特開昭61-206636号公報にあるが、耐摩耗性向上に主眼がおかれ、かつ用途もディスクブレーキ用ディスクに限定されているため、これも本発明とは異なるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来のアルミニウム薄板あるいはアルミニウム合金薄板(以下アルミニウム系薄板と略記する)では、自動車車体の軽量化を狙いとした自動車用薄鋼板としての加工性、溶接性など、特に加工性に大きな問題点がある。本発明は、このような従来の問題点を解消し、自動車の外板、内板、足廻り部品として使用に耐えられる軽量化材料を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は以下のとおりである。

(1)表皮材が低炭素薄鋼板で芯材をアルミニウム系薄板とし、該薄鋼板とアルミニウム系薄板の間に樹脂系接着剤を介在せしめたクラッド鋼板にあって、該クラッド鋼板の薄鋼板とアルミニウム系薄板の板厚比(薄鋼板/アルミニウム系薄板)を0.3～5.2としたことを特徴とする軽量で加工性の優れた自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板。

【0006】(2)低炭素薄鋼板もしくはアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板の片面あるいは両面に樹脂系接着剤を付着し、積層したのち加熱圧着し、そのせん断強度を10N/mm<sup>2</sup>以上とすることを特徴とする加工性に優れた自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板の製造方法。

【0007】

【作用】本発明の詳細を図面により説明する。図1のごとく、本発明の自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板は、表皮材の低炭素薄鋼板1および2の間に芯材のアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板3を中間層4および5とする樹脂系接着剤により加熱圧着させたものである。

【0008】このクラッド薄板には自動車用薄鋼板として軽量化率で10～40%が要求される状況にあるが、それに対しては現在製造している板厚で十分に対応できる。例えば現在使用されている自動車用薄鋼板の0.6mmと同一板厚で軽量化率を換算した場合、現在製造可能な薄い板厚を例にとっても、表皮材の2枚の薄鋼板がそれぞれ0.2mmで芯材のアルミニウムを0.2mmとすれば約21%の軽量化になり、対象板厚が厚くなればさらに軽量化率は大きく達成される。また表皮材と芯材の板厚比を適正量にすること、さらに薄鋼板とアルミニウム系薄板の間に樹脂系接着剤が介在することにより、薄鋼板とアルミニウム系薄板の接着強度が確保され加工性が向上するものである。

【0009】この場合、薄鋼板とアルミニウム系薄板の

3

板厚比を0.3～5.2と限定したのは、0.3未満のときは、表皮材の鋼板の板厚が薄くなる場合には材料の強度不足のために加工不良となり、表皮材の鋼板の板厚が厚い場合には曲げ半径が大きくなるため、表皮の加工歪が大きくなることによる加工不良となるためであり、また5.2を超えると加工性は問題はないが、重量軽減効果がなく自動車用鋼板として適さないためである。

【0010】次いで表皮材と芯材の間に使用している樹脂系接着剤は特に限定するものではなく、熱硬化性樹脂接着剤や熱可塑性樹脂接着剤およびこれらの複合接着剤等々のいずれでも良いが、せん断強度が10N/mm<sup>2</sup>以上確保出来るものが望ましく、それ未満では表皮材と芯材の間にはくりが生じ加工性が低下するため好ましくない。

【0011】次に表皮材の薄鋼板の種類は自動車を対象にした場合、現在JISに定められている熱間および冷間圧延による軟質鋼板から高張力鋼板がコスト、加工性などの点から適している。また芯材のアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板の種類は特に限定するものではなく、JISに定められている1000系～7000系であればいずれでも良い。

【0012】次に表皮材の薄鋼板の種類は、特に限定するものではなく、鋼板、ステンレス板などいずれでも良いが、自動車を対象にした場合、コスト、加工性などの点から低炭素鋼板が望ましい。また芯材のアルミニウム系薄板の種類は、特に限定するものではなく、アルミニウム板、アルミニウム合金板などいずれでも良い。さらにこれら薄鋼板およびアルミニウム系薄板の板厚は特に限定しないが、自動車を対象にした場合、0.1～1.2mm程度が適当である。また樹脂系接着剤の中間層の厚

4

みは、特に限定するものではないが0.01～0.5mmが適当である。

【0013】

【実施例】以下に本発明の実施例を比較例とともに説明する。図2は本発明における自動車用クラッド鋼板の製造方法を示したものである。即ち、表皮材の鋼板1と2および芯材のアルミニウム系薄板3の間に中間層4および5のエポキシ樹脂-アクリル樹脂の複合接着剤を挿入し、圧着制御ロール6により積層させた状態で加熱部7により200℃に加熱したのち、仕上圧着ロール8により仕上げ厚みに圧着させて、自動車用鋼板クラッドアルミニウム系薄板9を製造した。

【0014】この製造法において、薄鋼板とアルミニウム系薄板を圧着するためにロール圧着法を採用しているが、プレスによる圧着でも十分に可能である。表1には該製造方法により製造したクラッド鋼板の加工性を調べるために円筒深絞り成形による絞り性を求めた結果を示す。本発明のクラッド鋼板の実施例（供試材1～9）は比較例（供試材10～18）に比べて、いずれも軽量で加工性が向上している。

【0015】尚、比較例の供試材10、11は板厚比が小さく、かつ表皮材の鋼板板厚が小さいために破断を生じ、加工性が満足していない。供試材12、14はせん断強度が不足したため、芯材のアルミニウム板が先に破断し、加工性を満足しない。供試材13、15、16、17、18は加工性を満足したが軽量化率が低く、重量軽減の効果が少ないため、自動車用の薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板として満足しない。

【0016】

【表1】

供試材		板 厚		クラッド板厚 $t_s$ (mm)	板厚比 $(2 \times t_1)/t_2$	材料重量軽減率 (%)	せん断強度 $N/mm^2$	絞り性
		鋼板 $t_1$ (mm)	Al板 $t_2$ (mm)					
本 発 明 例	1	0.15	0.20	0.60	1.50	25.6	11.5	○
	2	0.15	1.00	1.40	0.30	49.3	11.3	○
	3	0.25	1.70	2.30	0.29	49.5	10.4	○
	4	0.32	0.20	0.94	3.20	15.3	11.0	○
	5	0.32	1.65	2.39	0.39	46.2	10.6	○
	6	0.60	0.23	1.53	5.22	10.3	10.8	○
	7	0.60	1.08	2.38	1.11	30.4	12.5	○
	8	0.90	0.34	2.24	5.29	10.2	10.9	○
	9	0.90	0.50	2.40	3.60	13.9	12.8	○
比 較 例	10	0.15	1.08	1.34	0.28	50.2	13.4	×
	11	0.25	1.80	2.40	0.28	50.2	11.5	×
	12	0.32	1.65	2.39	0.39	46.2	9.7	×
	13	0.60	0.20	1.50	6.00	9.2	11.8	○
	14	0.60	1.08	2.38	1.11	30.4	8.8	×
	15	0.90	0.20	2.10	9.00	6.4	14.1	○
	16	1.00	0.20	2.30	10.00	5.8	12.6	○
	17	1.00	0.30	2.40	6.67	8.4	11.9	○
	18	1.05	0.20	2.40	10.50	5.6	13.5	○

注1. 材料軽減率はクラッド板厚と同板厚の鋼板単体に比較して表している。

注2. 絞り性の条件はブランク径105mmをポンチ径50mmで成形した時の成形可否で表わしている。

○は成形できた ×は破断

注3. 比較例の供試材12, 14はゴム系接着剤、その他はエポキシ樹脂-アクリル樹脂の複合接着剤を用いた。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、本発明の自動車用の薄鋼板クラッドアルミニウム薄板もしくは薄鋼板クラッドアルミニウム合金薄板は、軽量で加工性を確実に向上させることができ、従来使用が難しかった自動車の外板、内板などの材料重量の軽減化が要求される部品への適用が可能となり、自動車用鋼板としての用途が拡大でき、工業的に実用価値が大きいものである。

【図面の簡単な説明】

図1は本発明による自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板を略示する縦断面図、図2は本発明の製造方法を示す概略的な工程図、である。

【符号の説明】

1, 2 : 表皮材の低炭素薄鋼板、 3 : 芯材のアルミニウム薄板もしくはアルミニウム合金薄板、 4, 5 : 中間層である樹脂系接着剤、 6 : 圧着制御ロール、 7 : 加熱部、 8 : 仕上圧着ロール、 9 : 本発明の自動車用薄鋼板クラッドアルミニウム系薄板。

【図1】





(72) 発明者 門脇 伸生

